

一种可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统

技术领域

- 5 本发明涉及辐射检测技术领域，特别是固定式或组合移动式集装箱检测系统，适用于海关港口对大中型集装箱卡车的检查。

背景技术

- 集装箱货物/车辆检查系统是海关港口急需的检测设备之一。目前国内外港口对集装箱货物的检查主要采用开箱检查或辐射成像的方法。开箱拆货检查时间长、日检量低、检查成本高。对辐射成像而言，国内外现在已经研制出用加速器或钴 60 做辐射源的大型集装箱货物/车辆检查系统，如德国海曼公司和英国宇航公司生产的大型集装箱货物/车辆检查系统。它们是在一幢能屏蔽射线的检测通道内，装有固定不动的、能产生高能 X 射线的辐射源和能接受穿过集装箱 X 射线的阵列探测器，用专用的拖动设备将装有集装箱的车辆拖过检测通道。集装箱在 X 射线束中通过时，透过集装箱的 X 射线传到探测器中，根据其强度变化，反映箱中所装物体的密度分布，并将射线强度变换成图像灰度，即可获得箱内所装物体的透视图像。在这种成像系统中，由于辐射源被固定，很难适应不同高度集卡车的检测要求，因为接受检查的集卡车高度有很大随机性，固定辐射源系统不能对某个嫌疑区域进行重点成像，尽管成像时计算机能够对图像的可疑区域进行放大并高亮度显示，但由于靶点不能对准可疑区域，放大的图像也难以帮助检查人员做出正确的判断，所以面对一些可疑的货品或货物，现有的固定辐射源集装箱货物/车辆检查系统难以胜任。现有技术中还有一种集装箱检查系统，属于移动式集装箱检查系统。该系统有比较复杂的拖动装置，能够拖动辐射源、探测器、准直器等在轨道上做往复运动，但这种单一的运动使得辐射源靶点对准集装箱底部时，辐射源移动的距离较大，增加了整个系统的占地面积。所以说，上述现有的集装箱的检查系统存在工程占地面积大、难以对嫌疑区域进行重点检测的缺点。

发明内容

- 为了克服上述现有技术中存在的缺点，本发明的目的是提供一种占地面积小且能对扫描可疑区域进行重点扫描的可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统。它不

但可用于海关货物的安全检查，也可对海关货物出入境进行缉私检查。

为了达到上述发明目的，本发明技术方案以如下方式实现：

一种可调整辐射射线角度的集装货物/车辆检查系统，它包括安装在扫描通道内的
5 装有探测器的探测器臂架、准直器二和可承载被检查集装货物/车辆通过扫描通道的拖
动装置，以及装有加速器的加速器架。加速器的射线正对依次放置的校正器和准直器
一，准直器一正对准直器二使加速器发出的锥形 X 射线调节变换为扇形后，穿过被检
查物由探测器臂架内的探测器接收。其结构特点是，所述加速器架是由水平调节机构、
10 竖直调节机构、回转调节机构、俯仰调节机构以及由底座、竖臂、弯型框架和悬臂形
成的机架组成。水平调节机构与底座相连，可使底座作水平前后运动；竖直调节机构
位于与底座垂直连接的竖臂中，可使弯型框架作垂直上下运动；回转调节机构位于弯
型框架水平端及与其下方所连接的悬臂之间可使悬臂作旋转运动；俯仰调节机构安装
在悬臂的底端，加速器通过绞轴与悬臂和俯仰调节机构的同轴交点处铰接可使与俯仰
调节机构铰接并放置在底座上的加速器俯仰运动。

按上述的技术方案，所述水平调节机构包括横导轨、手轮五、丝杠五和丝母座五。
15 手轮五安装在底座的侧端，手轮五的转动轴与安装在底座内的丝杠五连接，丝杠五与
安装在横导轨内的丝母座五螺纹连接，通过螺纹副实现底座沿横导轨前后运动。

按上述的技术方案，所述竖直调节机构包括竖导轨、手轮四、小齿轮、大齿轮、
丝杠四和丝母座四。手轮四与小齿轮连接，小齿轮与大齿轮啮合形成减速器安装在竖
臂平端面上，大齿轮的传动轴与安装在竖臂内的丝杠四连接，丝杠四与安装在弯型框
20 架侧臂内的丝母座四螺纹连接，通过螺纹副实现弯型框架沿竖导轨上下运动。

按上述的技术方案，所述回转调节机构包括手轮三、齿轮和回转支撑。手轮三安
装在弯型框架水平端上，手轮三传动轴上安装齿轮与回转支撑的内齿圈相啮合，回转
支撑的内圈与悬臂连接，回转支撑的外圈与弯型框架下端面连接，通过回转支撑的内
齿圈与齿轮啮合实现悬臂的转动。

25 按上述的技术方案，所述俯仰调节机构包括手轮二、蜗轮、蜗杆和加速器支撑架。
手轮二安装在加速器支撑架上，手轮二与蜗杆连接，蜗杆与蜗轮啮合，蜗轮的转轴与
加速器支撑架连接，通过蜗杆、蜗轮副实现加速器主束扇面仰角的变化。

按上述的技术方案，所述探测器臂架的形式为一根弯形梁或者是由横梁与竖梁的
组合形式。

30 本发明由于采用了上述的结构，虽然是在加速器的安装上仅增加了一个加速器架，

但在使用中却带来了积极的使用效果。它可根据某些货物检查的特殊需要，来调整加速器架使加速器的射线角度在多个自由度范围随意调整，并且调整十分方便。同现有技术相比，本发明具有结构设计合理、使用便捷、成形图像质量高的特点，特别是对某些可疑区域进行重点扫描、可获得令人满意的效果，是海关系统检查货物的必备设备。

附图说明

图1为本发明实施例的可调整辐射射线角度的集装货物/车辆检查系统的结构图；
图2为本发明实施例的加速器架的结构图。

10

具体实施方式

下面结合附图及具体实施方式对本发明作进一步的说明。

参看图1和图2，本发明系统包括安装在扫描通道内的装有探测器的由一根弯形梁或者由横梁与竖梁组合形式的探测器臂架15、准直器二13和可承载被检查集装货物/车辆通过扫描通道的拖动装置14，以及装有加速器6的加速器架。加速器6的射线正对依次放置的校正器11和准直器一12。准直器一12正对准直器二13使加速器6发出的锥形X射线调节变换为扇形后，穿过被检查物由探测器臂架15内的探测器接收。加速器架是由水平调节机构5、竖直调节机构4、回转调节机构3、俯仰调节机构2以及由底座1、竖臂7、弯型框架8和悬臂9形成的机架组成。其中与底座1相连的水平调节机构5包括横导轨52、手轮五51、丝杠五53和丝母座五54。手轮五51安装在底座1的侧端，手轮五51的转动轴与安装在底座1内的丝杠五53连接，丝杠五53与安装在横导轨52内的丝母座五54螺纹连接，通过螺纹副实现底座1沿横导轨52前后运动。位于与底座1垂直连接的竖臂7中的竖直调节机构4包括竖导轨43、手轮四46、小齿轮41、大齿轮42、丝杠四44和丝母座四45。手轮四46与小齿轮41连接，小齿轮41与大齿轮42啮合形成减速器安装在竖臂7平端面上，大齿轮42的传动轴与安装在竖臂7内的丝杠四44连接，丝杠四44与安装在弯型框架8侧臂内的丝母座四45螺纹连接，通过螺纹副实现弯型框架8沿竖导轨43上下运动。位于弯型框架8水平端及与下方所连接的悬臂9之间的回转调节机构3包括手轮三31、齿轮32和回转支撑33。手轮三31安装在弯型框架8上，手轮三31传动轴上安装齿轮32与回转支撑33的内齿圈相啮合，回转支撑33的内圈与悬臂9连接，回转支撑33的

外圈与弯型框架 8 下端面连接,通过回转支撑 33 的内齿圈实现悬臂 9 的转动。安装在悬臂 9 底端的俯仰调节机构 2 包括手轮二 21、蜗轮、蜗杆和加速器支撑架。手轮二 21 安装在加速器支撑架上,手轮二 21 与蜗杆连接,蜗杆与蜗轮啮合,蜗轮的转轴与加速器支撑架连接,加速器 6 通过绞轴与悬臂 9 和俯仰调节机构 2 的同轴交点处铰接, 5 通过蜗杆、蜗轮副实现加速器 6 主束扇面仰角的变化。

在使用中,本发明系统的动作控制首先是给各部装置供电,完成启动状态。当各项指标正常后,由操作人员进行远程控制,让集卡车上载到扫描通道入口处被锚定的拖车装置 14 上,并卡住集卡车的前轮。启动控制拖动装置 14 的绞车,由钢丝绳牵引拖车装置 14 前进,拖车装置 14 载着集卡车平稳驶向扫描通道。当集卡车进入扫描通 10 道后,加速器 6 出束进行检测,准直器一 12 将加速器 6 发出的锥形 X 射线调节变换为垂直于地面的扇形束,扇形束穿过集卡车由探测器臂架 15 内的探测器接收,并将图像信号转换成电信号输入到扫描通道外的图像获取模块中,图像获取模块将图像信号再输送到运行检查器显示图像。检测中或在检测前为了使加速器 6 发射射线的靶心对准被检集卡车中的嫌疑区域,可根据需要通过加速器架对加速器 6 的位置及角度进行 15 调节。

通过水平调节机构 5 中手轮五 51 的转动带动连在它中心轴的丝杠五 53 旋转,底座 1 通过它内腔壁上丝母座五 54 螺纹与丝杠五 53 螺纹的配合,沿着它下方的横导轨 52 前进或后退,将加速器 6 与被检区域的水平距离调整到合适距离。通过竖直调节机构 4 的中手轮四 46 的转动带动小齿轮 41 旋转,小齿轮 41 将旋转运动传递到大齿轮 20 42,带动与大齿轮 42 连接的丝杠四 44 转动,丝杠四 44 带动安装在弯型框架 8 侧臂内的丝母座四 45 移动,带动弯型框架 8 沿竖臂 7 的竖导轨 43 上升或下降。通过转动回转调节机构 3 的手轮三 31,在连动机构的带动下齿轮 32 旋转,使回转支撑 33 相连的悬臂 9 及其下方的加速器 6 一起绕悬臂纵轴水平旋转,直到射线平面对准被检区域。通过对俯仰调节机构 2 中手轮二 21 的转动带动它轴线下方的蜗杆旋转,蜗杆与竖直 25 放置的蜗轮啮合,带动蜗轮及通过支撑架与它相连的加速器 6 一起沿蜗轮的中心轴在竖直平面内旋转,加速器 6 发射主束的俯仰角发生变化。经过上述的调整步骤后,将加速器 6 发射射线的靶心对准被检集卡车中的嫌疑区域,即可得到该位置的清晰图像。

检测完毕后,加速器 6 停止出束,拖动装置 14 载着集卡车驶出扫描通道。当拖动装置 14 到达扫描通道出口处并被锚定住后,集卡车从拖动装置 14 上下载,本发明系 30 统完成一个扫描程序。

尽管已参照优选实施描述了本发明，但本领域技术人员在不偏离本发明的范围的情况下很容易以各种其它的方式实施本发明。

权利要求

1、一种可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统，它包括安装在扫描通道
5 内的装有探测器的探测器臂架（15）、准直器二（13）和可承载被检查集装箱货物/车辆
通过扫描通道的拖动装置（14），以及装有加速器（6）的加速器架，加速器（6）的
射线正对依次放置的校正器（11）和准直器一（12），准直器一（12）正对准直器二
（13）使加速器（6）发出的锥形 X 射线调节变换为扇形后，穿过被检查物由探测器
臂架（15）内的探测器接收，其特征在于，所述加速器架是由水平调节机构（5）、竖
10 直调节机构（4）、回转调节机构（3）、俯仰调节机构（2）以及由底座（1）、竖臂（7）、
弯型框架（8）和悬臂（9）形成的机架组成，水平调节机构（5）与底座（1）相连，
可使底座（1）作水平前后运动，竖直调节机构（4）位于与底座（1）垂直连接的竖
臂（7）中，可使弯型框架（8）作垂直上下运动，回转调节机构（3）位于弯型框架
（8）水平端及与其下方所连接的悬臂（9）之间可使悬臂（9）作旋转运动，俯仰调
15 节机构（2）安装在悬臂（9）的底端，加速器（6）通过绞轴与悬臂（9）和俯仰调节
机构（2）的同轴交点处铰接可使与俯仰调节机构（2）铰接并放置在底座（1）上的
加速器（6）俯仰运动。

2、根据权利要求 1 所述的可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统，其特
征在于，所述水平调节机构（5）包括横导轨（52）、手轮五（51）、丝杠五（53）和
20 丝母座五（54），手轮五（51）安装在底座（1）的侧端，手轮五（51）的转动轴与安
装在底座（1）内的丝杠五（53）连接，丝杠五（53）与安装在横导轨（52）内的丝
母座五（54）螺纹连接，通过螺纹副实现底座（1）沿横导轨（52）前后运动。

3、根据权利要求 1 所述的可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统，其特
征在于，所述竖直调节机构（4）包括竖导轨（43）、手轮四（46）、小齿轮（41）、大
25 齿轮（42）、丝杠四（44）和丝母座四（45），手轮四（46）与小齿轮（41）连接，小
齿轮（41）与大齿轮（42）啮合形成减速器安装在竖臂（7）平端面上，大齿轮（42）
的传动轴与安装在竖臂（7）内的丝杠四（44）连接，丝杠四（44）与安装在弯型框
架（8）侧臂内的丝母座四（45）螺纹连接，通过螺纹副实现弯型框架（8）沿竖导轨
（43）上下运动。

30 4、根据权利要求 1 所述的可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统，其特

征在于，所述回转调节机构（3）包括手轮三（31）、齿轮（32）和回转支撑（33），手轮三（31）安装在弯型框架（8）水平端上，手轮三（31）传动轴上安装齿轮（32）与回转支撑（33）的内齿圈相啮合，回转支撑（33）的内圈与悬臂（9）连接，回转支撑（33）的外圈与弯型框架（8）下端面连接，通过回转支撑（33）的内齿圈与齿轮（32）啮合实现悬臂（9）的转动。

5 5、根据权利要求 1 所述的可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统，其特征在于，所述俯仰调节机构（2）包括手轮二（21）、蜗轮、蜗杆和加速器支撑架，手轮二（21）安装在加速器支撑架上，手轮二（21）与蜗杆连接，蜗杆与蜗轮啮合，蜗轮的转轴与加速器支撑架连接，通过蜗杆、蜗轮副实现加速器（6）主束扇面仰角的变化。

10 6、根据权利要求 1-5 中任一项所述的可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统，其特征在于，所述探测器臂架（15）的形式为一根弯形梁或者是由横梁与竖梁的组合形式。

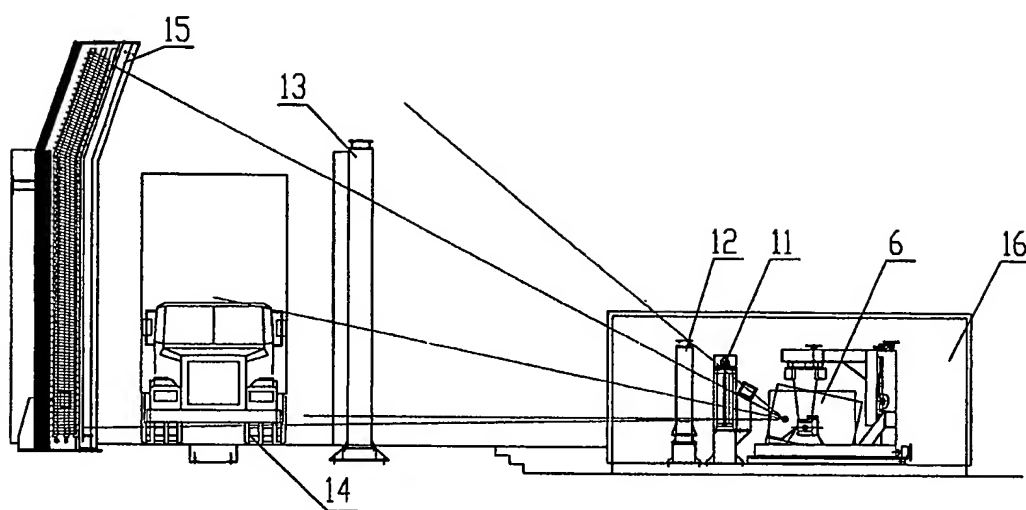


图 1

2/2

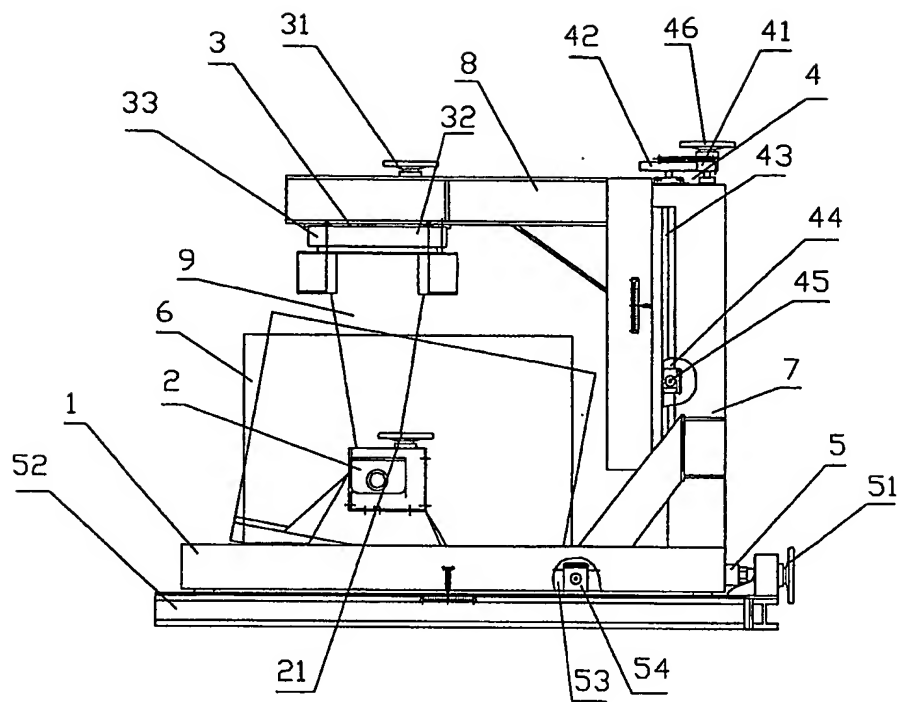


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2004/001076

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: G01N23/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: G01N23/+

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT,WPI,EPODOC,PAJ: CARGO+ CONTAIN+ VEHICLE+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US6252929B1 (RODERICK SWIFT ET AL) , 26.Jun 2001 (26.6.2001) , see the whole document	1-6
A	US4841554A (GERHARD DOENGES ET AL) 20. Jun 1989 (20.6.1989) , see the whole document	1-6
A	JP8-166359A (HITACHI MEDICAL CORP) , 25. Jun 1996 (25.6.1996) , see the whole document	1-6
A	CN2403020Y (QINGHUA TONGFANG CO LTD ET AL) , 25.Oct 2002 (25.10.2000) , see the whole document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

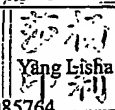
* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
18. Feb 2005(18.2.2005)

Date of mailing of the international search report
10 · MAR 2005 (10 · 03 · 2005)

Name and mailing address of the ISA/
Xi Tu Cheng Road, Haidian District, Beijing, P.R.China

Authorized officer



Facsimile No. (86-10) 62019451

Telephone No. (86-10)62085764

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2004/001076

Patent document cited in search	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US6252929B	26.Jun 2001	US5764683A	9. Jun 1998
		US5903623A	11.May 1999
		US2001021241A	13.Sep 2001
US4841554A	20. Jun 1989	US6292533B	18. Sep 2001
		DE8703674U	14.Jul 1988
		EP0283765A	28. Sep 1988
		EP19880103023A	29.Feb 1988
		JP63146755U	28. Sep 1988
JP8-166358A	25. Jun 1996	DE3860403D	13. Sep 1990
		NONE	
CN2403020Y	25. Oct 2000	NONE	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2004/001076

A. 主题的分类

IPC⁷: G01N23/02

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC⁷: G01N23/+

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, WPLEPODOC, PAJ:

集装 车 CARGO+ CONTAIN+ VEHICLE+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	US6252929B (RODERICK SWIFT 等), 26.6 月 2001 (26.6.2001), 全文	1-6
A	US4841554A (GERHARD DOENGES 等) 20.6 月 1989 (20.6.1989), 全文	1-6
A	JP8-166359A (HITACHI MEDICAL CORP), 25.6 月 1996 (25.6.1996), 全文	1-6
A	CN2403020Y (清华同方股份有限公司 等), 25.10 月 2002 (25.10.2000), 全文	1-6

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

18.2 月 2005 (18.02.2005)

国际检索报告邮寄日期

10 · 3 月 2005 (10 · 03 · 2005)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

杨莉莎

电话号码: (86-10)62085764

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2004/001076

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US6252929B	26.6 月 2001	US5764683A	9.6 月 1998
		US5903623A	11.5 月 1999
		US2001021241A	13.9 月 2001
US4841554A	20.6 月 1989	US6292533B	18.9 月 2001
		DE8703674U	14.7 月 1988
		EP0283765A	28.9 月 1988
		EP19880103023A	29.2 月 1988
		JP63146755U	28.9 月 1988
JP8-166358A	25.6 月 1996	DE3860403D	13.9 月 1990
		NONE	
CN2403020Y	25.10 月 2000	NONE	